

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Б1.В.ДВ.06.02 Физиология роста микроорганизмов

**Направление подготовки** 06.03.01 Биология

**Профиль подготовки** Микробиология

**Квалификация выпускника** бакалавр

**Форма обучения** очная

## 1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Физиология роста микроорганизмов» является: раскрыть связь между питанием, ростом, развитием и размножением микроорганизмов; объяснить явления, имеющие место в процессе роста микробной особи и микробной популяции; изучить современные методы лабораторного и промышленного культивирования микроорганизмов и приёмы использования математических методов (моделирования и статистики) для изучения роста микроорганизмов.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физиология роста микроорганизмов» относится к дисциплинам вариативной части. Требования к предшествующим знаниям представлены в таблице 2.1. Перечень дисциплин, для которых дисциплина «Физиология роста микроорганизмов» является основополагающей, представлен в табл. 2.2.

Таблица 2.1 – Требования к пререквизитам дисциплины

Компетенция	Дисциплина
ОПК-4	Общая биология с основами экологии
ОПК-4	Цитология и гистология
ПК-3	Основы биоэтики

Таблица 2.2 – Требования к постреквизитам дисциплины

Компетенция	Дисциплина
ОПК-4	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты (работа бакалавра)
ПК-3	Цитология микроорганизмов
ПК-3	Производственная (преддипломная практика)

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Таблица 3.1 – Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине и планируемых результатов освоения образовательной программы

Индекс и содержание компетенции	Знания	Умения	Навыки и (или) опыт деятельности
<b>ОПК-4:</b> способностью применять принципы структурной и функциональной организации биологических объектов и владением знанием механизмов гомеостатической регуляции; владением основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем	1 этап: знать физиологические основы функционирования микроорганизмов;  2 этап: способы и методы культивирования микроорганизмов.	1 этап: уметь анализировать математические выражения роста микроорганизмов;  2 этап: проводить наблюдение, описание, идентификацию и классификацию микроорганизмов.	1 этап: владеть навыками микробиологического контроля различных производств;  2 этап: навыками и методами культивирования микроорганизмов, приготовления микробиологических препаратов, окраски микробных клеток, навыками световой микроскопии.
<b>ПК-3:</b>	1 этап: знать поня-	1 этап: уметь ис-	1 этап: владеть мате-

<p>готовностью применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии</p>	<p>тия рост, развитие, размножение микроорганизмов, особенности этих процессов и их связь у микроорганизмов;</p> <p>2 этап: влияние факторов внешней среды на рост микроорганизмов.</p>	<p>пользовать теоретические знания по физиологии роста микроорганизмов в качестве научной основы микробиологической промышленности и биотехнологии;</p> <p>2 этап: работать с современной техникой, используемой в микробиологических исследованиях.</p>	<p>математическими методами (моделирования и статистики) для изучения физиологии роста микроорганизмов;</p> <p>2 этап: навыками работы с биологическими объектами.</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

#### 4. Объем дисциплины

Объем дисциплины «Физиология роста микроорганизмов» составляет 2 зачетные единицы (72 академических часа), распределение объема дисциплины на контактную работу обучающихся с преподавателем (КР) и на самостоятельную работу обучающихся (СР) по видам учебных занятий и по периодам обучения представлено в таблице 4.1.

**Таблица 4.1 – Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и по периодам обучения, академические часы**

№ п/п	Вид учебных занятий	Итого КР	Итого СР	Семестр № 4	
				КР	СР
1	2	3	4	5	6
1	Лекции (Л)	20	-	20	-
2	Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-	-
3	Практические занятия (ПЗ)	18	-	18	-
4	Семинары(С)	-	-	-	-
5	Курсовое проектирование (КП)	-	-	-	-
6	Рефераты (Р)	-	-	-	-
7	Эссе (Э)	-	-	-	-
8	Индивидуальные домашние задания (ИДЗ)	-	-	-	-
9	Самостоятельное изучение вопросов (СИВ)	-	20	-	20
10	Подготовка к занятиям (ПкЗ)	-	12	-	12
11	Промежуточная аттестация	2	-	2	-
12	Наименование вида промежуточной аттестации	х	х	зачет	
13	Всего	40	32	40	32

## 5. Структура и содержание дисциплины

Структура дисциплины представлена в таблице 5.1.

**Таблица 5.1 – Структура дисциплины**

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр 4	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1.	<b>Раздел 1</b> Питание, дыхание микроорганизмов, рост и размножение	4	10	-	12	-	-	x	-	16	9	-	ОПК-4 ПК-3
1.1.	<b>Тема 1</b> Введение в физиологию роста микроорганизмов. Понятие о микробном метаболизме.	4	2	-	2	-	-	x	-	-	1	-	ОПК-4 ПК-3
1.2.	<b>Тема 2</b> Типы питания микроорганизмов и пищевые потребности. Поступление питательных веществ в микробную клетку. Питательные среды.	4	2	-	4	-	-	x	-	3	1	-	ОПК-4 ПК-3
1.3	<b>Тема 3</b> Дыхание микроорганизмов. Культивирование аэробов и анаэробов.	4	2	-	2	-	-	x	-	-	1	-	ОПК-4 ПК-3
1.4	<b>Тема 4</b> Рост клетки и бактериальной популяции. Основные параметры роста. Методы количественного учета микроорга-	4	4	-	4	-	-	x	-	13	6	-	ОПК-4 ПК-3

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр 4	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	низмов. Периодическое, полунепрерывное и непрерывное культивирование. Методы хранения культур микроорганизмов. Математическое моделирование при изучении роста микро-организмов												
<b>2.</b>	<b>Раздел 2</b> <b>Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	-	<b>6</b>	-	-	-	-	<b>4</b>	<b>3</b>	-	<b>ОПК-4</b> <b>ПК-3</b>
2.1.	<b>Тема 5</b> Действие физических факторов на микроорганизмы	4	2	-	2	-	-	x	-	-	1	-	ОПК-4 ПК-3
2.2.	<b>Тема 6</b> Действие химических факторов на микроорганизмы	4	4	-	2	-	-	x	-	-	1	-	ОПК-4 ПК-3
2.3	<b>Тема 7</b> Действие биологических факторов на микроорганизмы		2		2	-	-	-	-	4	1	-	ОПК-4 ПК-3
2.4	<b>Тема 8</b> Адаптация микроорганизмов к экстремальным средам и условиям внешней среды	4	2	-	-	-	-	x	-	-	-	-	ОПК-4 ПК-3
3.	<b>Контактная работа</b>	4	20	-	18	-	-	x	-	-	-	2	x
4.	<b>Самостоятельная работа</b>	4	-	-	-	-	-	x	-	20	12	x	x
5.	<b>Объем дисциплины в семестре</b>	4	20	-	18	-	-	x	-	20	12	2	x
<b>6.</b>	<b>Всего по дисциплине</b>	x	20	-	18	-	-	x	-	20	12	2	x

## 5.2. Содержание дисциплины

### 5.2.1 Темы лекций

№ п.п.	Наименование темы лекции	Объем, академические часы
Л-1	Введение в физиологию роста микроорганизмов. Общие понятия о метаболизме микробной клетки.	2
Л-2	Типы питания микроорганизмов, пути поступления питательных веществ в микробную клетку	2
Л-3	Дыхание микроорганизмов	2
Л-4	Клеточный рост и размножение бактериальных клеток	2
Л-5	Периодическое и непрерывное культивирование	2
Л-6	Действие физических факторов на рост микроорганизмы	2
Л-7-8	Действие химических факторов на рост микроорганизмов	4
Л-9	Действие биологических факторов на рост микроорганизмов	2
Л-10	Адаптация микроорганизмов к экстремальным средам и условиям	2
Итого по дисциплине:		20

### 5.2.2 Темы лабораторных работ не предусмотрены РУП

### 5.2.3 Темы практических занятий

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы	Объем, академические часы
ПЗ-1	Вводное занятие по дисциплине. Инструктаж по технике безопасности	2
ПЗ-2	Характеристика питательных среды, используемых в лаборатории	2
ПЗ-3	Приготовление и стерилизация питательных сред	2
ПЗ-4	Посев и культивирование аэробов и анаэробов	2
ПЗ-5	Определение концентрации микробных клеток с помощью стандартного образца мутности и камеры Горяева	2
ПЗ-6	Подсчёт количества микробных клеток на мембранных фильтрах и подсчёт колониеобразующих единиц (КОЕ)	2
ПЗ-7	Влияние физических факторов на рост микроорганизмов	2
ПЗ-8	Влияние химических факторов на рост микроорганизмов	2
ПЗ-9	Влияние биологических факторов на микроорганизмы	2
Итого по дисциплине:		18

### 5.2.4 Темы семинарских занятий не предусмотрены РУП

### 5.2.5 Темы курсовых работ (проектов) не предусмотрены РУП

### 5.2.6 Темы рефератов не предусмотрены РУП

### 5.2.7 Темы эссе не предусмотрены РПД

### 5.2.8 Темы индивидуальных домашних заданий не предусмотрены РПД

## 5.2.9 Вопросы для самостоятельного изучения

№ п.п.	Наименования темы	Наименование вопроса	Объем, академические часы
1.	Тема 3 Типы питания микроорганизмов и пищевые потребности. Поступление питательных веществ в микробную клетку. Питательные среды	1. Питательная ценность органических источников углерода, азота, серы.	3
2.	Тема 4 Рост клетки и бактериальной популяции. Основные параметры роста. Методы количественного учета микроорганизмов. Периодическое, полупрерывное и непрерывное культивирование. Методы хранения культур микроорганизмов. Математическое моделирование при изучении роста микроорганизмов.	1. Удельная скорость роста; время генерации; экономический коэффициент (выход биомассы). 2. Подсчет клеток в капиллярах Перфильева; подсчет клеток на фиксированных окрашенных мазках. 3. Образование первичных и вторичных метаболитов. 4. Принципиальное устройство биореакторов и ферментеров при культивировании микроорганизмов.	3 3 4 3
3.	Тема 7 Действие биологических факторов на микроорганизмы	Виды симбиотических отношений	4
Итого по дисциплине:			20

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1 Основная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Алешина Е.С. Основные механизмы регуляции метаболизма микроорганизмов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Алешина Е.С., Сизенцов А.Н. – Электрон. текстовые данные. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2014. – 144 с. – ЭБС «IPRbooks».

2. Пиневиц А.В. Микробиология. Биология прокариотов: Учебник. В 3 т.- СПб.: Изд-во С.-Петербур. Ун-та, 2007. - 352 с.

### 6.2 Дополнительная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Нетрусов А.И. Микробиология. Учебник для ВУЗов. М.: «Академия», 2007.

2. Периодические издания: журнал «Известия Российской академии наук. Серия биологическая»; журнал «Журнал общей биологии»; журнал «Микробиология»; «Вестник Московского университета. Серия 16. Биология»; журнал «Аграрный вестник Урала»; журнал «Вестник Оренбургского государственного университета»; журнал «Известия Оренбургского государственного аграрного университета».

### **6.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины и другие материалы к занятиям**

Электронное учебное пособие включающее:

- конспект лекций;
- методические указания по выполнению практических (семинарских) работ.

### **6.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Электронное учебное пособие включающее:

- методические рекомендации по подготовке к занятиям;
- методические рекомендации для студентов по самостоятельной работе.

### **6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

1. Open Office
2. JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun)

### **6.6 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. [www.medmicrob.ru](http://www.medmicrob.ru) – база данных по общей микробиологии;
2. [biomicro.ru](http://biomicro.ru) – проблемы современной микробиологии;
3. [microbiologu.ru](http://microbiologu.ru) – поисковая система по микробиологии;
4. [micro-biology.ru](http://micro-biology.ru) – ресурс о микробиологии для студентов;
5. ЭБС «Лань»
6. [e-Library.ru](http://e-Library.ru)

## **7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

**Таблица 7.1 – Материально-техническое обеспечение практических занятий**

<b>Номер ПЗ</b>	<b>Тема практического занятия</b>	<b>Название специализированной лаборатории</b>	<b>Название спецоборудования</b>	<b>Название технических и электронных средств обучения и контроля знаний</b>
ПЗ-1	Водное занятие по дисциплине. Инструктаж по технике безопасности.	Учебная аудитория	Автоклавы; термостаты; сушильные шкафы; микроскопы световые; бактериологический бокс; аппарат Кротова; дистилляторы; центрифуги; фотоэлектродориметры.	JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun), Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ
ПЗ-2	Характеристика питательных среды, используемых	Учебная аудитория	Питательные среды	



	в лаборатории			«Система тестирования знаний «JoliTest» от 16.06.2009 № 2009613178 Open Office Лицензия на право использования программного обеспечения Open Office\Apache, Версия 2.0, от января 2004 г
ПЗ-3	Приготовление и стерилизация питательных сред	Учебная аудитория	Автоклавы; лабораторная посуда и пипетки; бактериологический бокс; дистиллятор; весы аналитические; плита электрическая, питательные среды, дистиллированная вода	
ПЗ-4	Посев и культивирование аэробов и анаэробов	Учебная аудитория	Термостаты; лабораторная посуда и пипетки; бактериологический бокс; культуры микроорганизмов, спиртовые горелки; дистилляторы; анаэроустат, эксикатор, питательные среды.	
ПЗ-5	Определение концентрации микробных клеток с помощью стандартного образца мутности и камеры Горяева	Учебная аудитория	Культуры микробные, лабораторная посуда и пипетки; бактериологический бокс; спиртовые горелки; физиологический раствор, стандартный образец мутности, камеры Горяева	
ПЗ-6	Подсчёт количества микробных клеток на мембранных фильтрах и подсчёт колониеобразующих единиц (КОЕ)	Учебная аудитория	Лабораторная посуда и пипетки; микроскопы световые; бактериологический бокс; культуры микроорганизмов; спиртовые горелки; питательные среды, мембранные фильтры	
ПЗ-7	Влияние физических факторов на рост микроорганизмов	Учебная аудитория	Термостаты; шильные шкафы; лабораторная посуда и пипетки; бактериологический бокс; культуры микроорганизмов; спиртовые горелки; УФ-лампы, холодильник	
ПЗ-8	Влияние химических факторов на рост микроорганизмов	Учебная аудитория	Термостаты; лабораторная посуда и пипетки; бактериологический бокс; культуры микроорганизмов; спиртовые горелки; различные химические вещества	
ПЗ-9	Влияние биологических факторов на микроорганизмы	Учебная аудитория	Термостаты; лабораторная посуда и пипетки; микроскопы световые; бактериологический бокс; культуры микроорганизмов; спиртовые горелки, бактерии, антибиотики	

Занятия лекционного типа проводятся в учебных аудиториях для проведения занятий лекционного типа с набором демонстрационного оборудования (стационарный проектор Acer P1273, ноутбук, средства звуковоспроизведения экран), укомплектованной специализированной мебелью (учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов) и техническими средствами обучения.

Занятия семинарского типа проводятся в специализированной учебной аудитории для проведения занятий семинарского типа, укомплектованной специализированной мебелью (учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов) и техническими средствами обучения (переносной проектор NEC NP-215, ноутбук, средства звуковоспроизведения). Оборудование для проведения занятий: микроскопы бинокулярные XSP-103P, РН-метр-150 м, аппарат «Анаэрозат», весы лабораторные ВЛКТ-500, аппарат Флоринского, колориметр КФК, мешалка магнитная ММ-5, насос (Камовского), стерилизатор, стол инструментальный, прибор Кротова, термостат суховоздушный, ультратермостат ТС-80М, холодильник «Апшерон», шкаф медицинский, электроплита, аквадистиллятор ДЭ-25, бидистиллятор стеклянный типа БС, холодильник «Апшерон», Стерилизатор ГК-100-3 М, стерилизатор ГК-100-3, шкаф сухожаровой, центрифуга ОПН-3.

Консультации по дисциплине проводятся в учебных аудиториях для групповых и индивидуальных консультаций, укомплектованных специализированной мебелью (учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов) и техническими средствами обучения.

Текущий контроль и промежуточная аттестация проводится в учебных аудиториях для текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованных специализированной мебелью (учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов) и техническими средствами обучения.

Самостоятельная работа студентов проводится в помещении для самостоятельной работы, укомплектованном специализированной мебелью (посадочные места для студентов), и техническими средствами обучения и оснащенном компьютерной техникой (персональные компьютеры, учебно-методические пособия, комплекс лицензионного программного обеспечения) с возможностью подключения к сети Интернет (ЭБС "Юрайт", IPRbooks, ООО "Издательство Лань", Национальная электронная библиотека) и доступом в электронную образовательную среду университета.

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования укомплектованы стеллажами.

Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлены в Приложении 6.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 06.03.01 Биология.

Разработала: \_\_\_\_\_

И.В.Савина

## Дополнения и изменения

в рабочей программе дисциплины «Физиология роста микроорганизмов» на 2018-2019 учебный год.

В пункт 6.2 удалить:

1. Нетрусов А.И. Микробиология. Учебник для ВУЗов. М.: «Академия», 2007.– 288с.

В пункт 6.2 добавить:

1. Нетрусов, А. И. Микробиология: теория и практика в 2 ч. Часть 2 : учебник для бакалавриата и магистратуры / А. И. Нетрусов, И.Б. Котова. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 312 с. — (Серия : Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-03806-4. – ЭБС «Юрайт»

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры микробиологии и различных болезней, протокол № \_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой

М.В. Сычева